

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-070275

(43)Date of publication of application : 12.03.1996

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/36

(21)Application number : 07-203513

(71)Applicant : ROKE MANOR RES LTD

(22)Date of filing : 09.08.1995

(72)Inventor : HULBERT ANTHONY P

(30)Priority

Priority number : 94 9416202 Priority date : 11.08.1994 Priority country : GB

## (54) POWER CONTROLLER USED FOR MOBILE RADIO SYSTEM

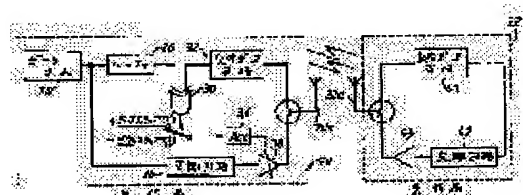
(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform electric power control fast and effectively by merely demodulating data by a receiving station and returning the data to the transmitting station through an opposite-directional link.

**SOLUTION:** A transmitting station 20 modulates data from a data source 24 by a modulating circuit 28 and supplies the data to a transmitting amplifier 38, so that the data are transmitted with current electric power level through a coupler splitter and an antenna 20a. This signal is received by the receiving station 22, modulated again and supplied to a transmitting amplifier 44, and returned to the reception side of the transmitting station 20 through a coupler splitter and an antenna 22a. In

general, two communication directions are discriminated with the frequencies, but the data source is compared with the transmitted data after being buffered by a buffer storage device 26 because of delay made through a modulation path, a propagation path, and a demodulation path in both the directions. Then the

electric power of the transmitting amplifier 38 is controlled with the output of an accumulator 36 according to a logarithmic function.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-70275

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 2			
H 0 4 Q 7/36				
		H 0 4 B 7/26	1 0 5 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

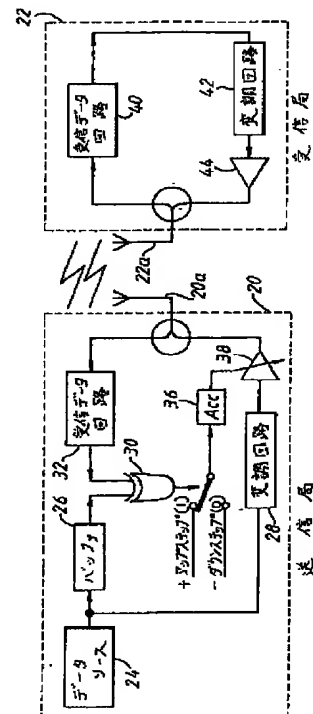
(21) 出願番号	特願平7-203513	(71) 出願人	591271896 ロウク マナー リサーチ リミテッド イギリス国ハンプシャー, ロムジィ, ロウ ク マナー (番地なし)
(22) 出願日	平成7年(1995)8月9日	(72) 発明者	アンソニー ピーター ハルパート イギリス国 サウサンプトン シャーリー ハンリー ロード 6
(31) 優先権主張番号	9 4 1 6 2 0 2 . 1	(74) 代理人	弁理士 矢野 敏雄 (外1名)
(32) 優先日	1994年8月11日		
(33) 優先権主張国	イギリス (GB)		

(54) 【発明の名称】 移動無線システムに用いられる電力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電力制御が高速に、かつ効果的に実施される移動無線システムに用いられる電力制御装置を提供する。

【解決手段】 第1局から送信されたデータを第2局から返信し、その返信データに依存して送信手段の電力を制御する制御手段を第1局に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1局と第2局とを具備し、前記第1局は、前記第2局にデータを送信し、かつ前記第2局からデータを受信し、前記第2局は、前記第1局からデータを受信し、かつ前記第1局にデータを送信し、前記第1局は、データソースと、データソースの変調手段と、前記データソースから得られたデータ送信手段と、前記第1局から前記第2局へ送信されて前記第1局に返信されたデータに依存して、前記送信手段の電力を制御する制御手段とを有することを特徴とする移動無線システムに用いられる電力制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、エクスクルーシブORゲートを有し、前記エクスクルーシブORゲートは、その第1入力側で前記データソースからのデータを受信し、その第2入力側で前記第2局から返信されたデータを受信し、それらによる比較結果に応じてスイッチング手段を制御する出力信号を生成して、アキュムレータへの入力信号を制御するように構成され、前記アキュムレータの出力は、対数関数的に送信手段を制御するのに用いられる請求項1記載の装置。

【請求項3】 前記エクスクルーシブORゲートが比較を実施した場合に、各入力側での入力ビットが等しいと出力はローであり、アキュムレータにダウンステップ信号が供給され、入力ビットが異なると、それは誤りを示し、前記エクスクルーシブORゲートの出力はハイであり、アキュムレータの入力側にアップステップ信号が供給される請求項2記載の装置。

【請求項4】 前記第2局は、データ受信手段と、データ変調手段と、第1局へのデータ返信手段とを有する請求項1から3までのいずれか1項に記載の装置。

【請求項5】 前記第1局は、前記第2局から返信された基準キャリアの反転を示すデータのバースト誤りを検出するように構成され、バースト誤りが送信された場合にバースト誤りを補償するために、前記第1局はデータを反転するように構成された手段を有する請求項1から4までのいずれか1項に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動無線システムに用いられる電力制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえばCDMAセルラ移動無線の分野で、送信された高周波電力を閉ループ制御する公知の装置は、受信電力を測定する手段と、測定値をしきい値と比較する手段と、前記比較に基づいて補正信号を生成する手段と、補正信号を受信局から送信局に送出する手段と、補正信号に応じて送信局で送信電力を制御する手段とを有する。

【0003】原理を図1に示す。ここで移動局2の送信電力は、基地局4により制御される。移動局2は、結合

器／スプリッタおよびアンテナ2aを介して現時点の電力レベルで送信するものであり、発振器16および送信用増幅器18を有している。信号は基地局4で受信されて電力が測定される。（ダイオード6は、より複雑な電力測定動作を表す。）電力は比較器8によりしきい値と比較される。電力がしきい値を上回る場合、'ダウン'信号が生成される。電力がしきい値未満の場合、'アップ'信号が生成される。2重通信チャネルの他方の半分のチャネルを介して、変調器10、結合器／スプリッタ、およびアンテナ4aにより、これらの信号は移動局に返信されて受信され、前記移動局は復調器12でその信号を復調し、アキュムレータ14でそれらを累算（アップ信号に対して+1、ダウン信号に対して-1の累算）する。アキュムレータ14の出力により増幅器18を制御し、対数関係に従って電力を直接制御する。

【0004】前述の構成の重要な要素は、受信信号レベルの測定である。電力制御の精度はこの測定値の精度によって決まる。このことは現存のシステムでは問題にならない。現存のシステムでは電力制御更新インターバルは、データのいくつかの受信ビットに対応し、要求されるビット誤り率は適度に低いので、受信信号の信号対ノイズ比は適度に高い。たとえば受信電力の平均化がコヒーレントにまたは擬似コヒーレントに行われるのであれば、信号のいくつかのビットにわたって受信電力を平均する機能により、信号対雑音比の大きな増加が得られる。

【0005】ここでビットレートが非常に低い場合を考察する。実際には、送信されるビットレートが電力制御による更新レートと等しく、要求される誤り率が適度に高い場合を考察する。受信電力が受信局で測定される場合、この測定は単一のビットに基づいて実施すれば良い。信号対雑音比はそのビットでは恐らく0dBと低いので、測定値はノイズにより非常に劣化する。

【0006】図1に示したのとは異なり、急速なダウンリンクの電力制御が必要になり、移動局が電力制御信号情報を基地局に送信しなければならない状況の際に、この劣化状況が生じることがある。この電力制御信号情報の送信は、それ自体が電力制御されなければならない。パケットタイプのデータ送信に対しては、非対称のトラヒック伝送を許容することが必要条件とされることがあり、時折りデータトラヒックはダウンリンク上だけで伝送される。この場合アップリンク上の送信の唯一の目的はダウンリンクの電力制御であり、これらの電力制御のための電力制御信号のレートでの送信は、それ自体が電力制御されなければならない。

【0007】この状況に特有の難点は、特定のリンクにアップリンクのデータトラヒックがない場合、そのアップリンク上を伝送する任意の制御トラヒックによって生じる干渉を最小にして、アップリンクで伝送する他の複数のリンクに利用可能なトータルの通信用容量を最大に

10

20

30

40

50

しなければならないことである。実際に電力制御トラフィックがアップリンク上の制御トラフィックだけである場合、それを送信するのに用いられる送信レートを最小にし非常に低いビットレートとして、できる限り多くの通信路容量を利用しなければならない。電力制御情報の送信に対して高速の電力制御を実施することによってのみ、このことを達成することができる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、電力制御が高速に、かつ効果的に実施される移動無線システムに用いられる電力制御装置を提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の課題は、第1局と第2局とを具備し、前記第1局は、前記第2局にデータを送信し、かつ前記第2局からデータを受信し、前記第2局は、前記第1局からデータを受信し、かつデータを送信し、前記第1局は、データソースと、データソースの変調手段と、前記データソースから得られたデータの送信手段と、前記第1局から前記第2局へ送信されて前記第1局に返信されたデータに依存して、前記送信手段の電力を制御する制御手段とを有する移動無線システムに用いられる電力制御装置により達成される。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図2を参照して説明する。図2は電力制御装置のブロック図である。図2を参照すると、送信局20および受信局22が示されている。送信局には、バッファ記憶装置26と変調回路28の入力側とに接続されたデータソース24がある。バッファ記憶装置26の出力側は、エクスクルーシブORゲート30の第1入力側に接続され、前記エクスクルーシブORゲート30はその第2入力側で、受信データ回路32を介して受信局からの入力データを受信する。エクスクルーシブORゲート30の出力によりスイッチ34を制御し、前記スイッチ34は、アップステップ信号またはダウンスステップ信号をアキュムレータ36の入力側に供給する。アキュムレータ36の出力側は、送信増幅器38を制御するように接続されている。

【0011】受信局22には受信データ回路40があり、前記受信データ回路40は、変調回路42の入力側に接続され、前記変調回路42の出力側は、送信増幅器44に接続されている。

【0012】以下の説明での混乱を避けるために、本明細書に記載の発明により送信電力が制御される局を'送信局'(第1局)と呼称し、他方で電力制御された送信信号を受信し、送信局の電力制御に関する情報を提供する局を'受信局'(第2局)と呼称する。この用語は、送信局が受信できず、受信局が送信できないことを意味しない。

【0013】基本原理は電力を測定するのではなく、受信

局22に単にデータを復調させ、他方の方向に向かうリンクを介して、このデータを送信局20に返信することである。反方向のリンクを、電力制御される方向より効果的に(つまり低い誤り率で)構成することができるものとする。

【0014】送信局20では、送信されたビットが受信局から返信されたビットと比較され、これらのビット間の同一性を確認し、受信局で誤って受信されたビットを確認する。誤りが検出された場合は常に、送信電力はU dBの量だけ増加される。誤りが検出されない場合は常に、送信電力はD dBの量だけ低減される。

【0015】安定状態では、中間期間の平均送信電力は一定である。N個の信号ビットから成る時間間隔を考察する。ビット誤り率をBとする。期間Nにわたるアップステップの平均の数は $N \cdot B$ であり、誤りと関連した全電力上昇は $U \cdot N \cdot B$ であったとする。これは同等の電力低減によりキャンセルされたはずである。 $N \cdot (1 - B)$ は誤りのなかったステップの平均の数であるから、電力低減も以下の式で与えられる。

【0016】 $N \cdot D \cdot (1 - B)$

したがって、

$$N \cdot D \cdot (1 - B) = U \cdot N \cdot B$$

Bについて解くと、

$$B = U / (U + D)$$

したがって単純にU対Dの比を設定することにより、ビット誤り率を直接制御することができる。

【0017】Uの最適のステップサイズは、パスのフェージング率の関数である。ゆっくりとフェージングするパスに対しては、U(したがってD)は極めて小さくすべきである。急速にフェージングするパスに対しては、Uは大きくすべきである。送信局のビット誤り率の統計上の測定値に応じてステップサイズを適合すべきである。

【0018】あるシステムに対してはこのデータの'返信'により、さらに別の利点を提供することができる。低いビットレートのリンクに対しては、位相のあいまいさのため通常コヒーレントな復調を達成することができず、前記位相のあいまいさは、基準キャリアにより任意の判定方向で生じることがある。しかしデータが返信される場合、送信端は受信端でのバースト誤りを検出することができ(消去(erasures)とは対照的に)、このことは基準キャリアが反転されていることを意味する。この場合、送信端は単純に送信信号を反転し、受信機側でのデータの反転を'データソース側で'補償する。

【0019】図2に示した装置は以下のように動作する。送信局20は、変調回路28によりデータソース24からのデータを変調して送信増幅器に供給し、結合器/スプリッタおよびアンテナ20aを介して現時点の電力レベルで送信する。この信号は受信局で受信され、再度変調されて送信増幅器に供給され、送信増幅器

44、結合器／スプリッタ、およびアンテナ22aを介して送信局20の受信側に返信される。一般に2つの通信方向は周波数により区分されるが、両方向での変調経路、伝搬経路、復調経路を巡る遅延のため、データソースはバッファ記憶装置26によりバッファされてから、返信データと比較される。エクスクルーシブORゲート30は比較を実施する。ビットが等しい場合は、その出力はロー（0）であり、アキュムレータ36の入力側には' - のダウンステップ' が供給される。ビットが異なっている場合（このことは誤りを示す）、その出力はハイ（1）であり、アキュムレータの入力側には' + のアップステップ' が供給される。アキュムレータの出力により、対数関数的に送信増幅器38の電力を制御する。

【0020】本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形ができることは、当業者に明らかである。 \*

# \* 【0021】

【発明の効果】本発明により、電力制御が高速に、かつ効果的に実施される移動無線システムに用いられる電力制御装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

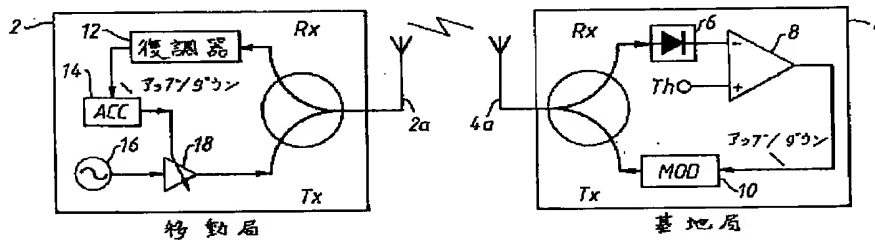
【図1】従来の電力制御装置の原理を示すブロック図である。

【図2】本発明による電力制御装置のブロック図である。

## 【符号の説明】

- 2 移動局
- 4 基地局
- 6 電力測定動作を表すダイオード
- 20 送信局
- 22 受信局

【図1】



【図2】

